



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001086600 A**

(43) Date of publication of application: 30.03.01

(51) Int. Cl. **H04S 5/02**

(21) Application number: **11263095**

(22) Date of filing: 17.09.99

(71) Applicant: **NEC HOME ELECTRONICS LTD**

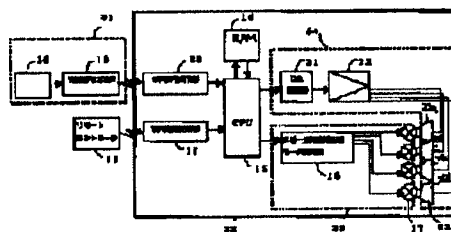
(72) Inventor: NISHIBORI TAKAHISA

(54) SURROUND SYSTEM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surround system that can provide an optimum surround effect at all times even when a listening position of a user is changed without the need for placing a plurality of loudspeakers around the user to obtain the surround effect.

SOLUTION: A CPU 15 calculates an angle of output axes of loudspeakers 23a-23d and its arrival distance where sounds outputted from the 4 loudspeakers 23a-23d of a surround control section 32 are made incident onto each wall face in a room, reflected further in each wall face and reach a listening position at the shortest distance on the basis of a size of the interior of the room, positions of the loudspeakers 23a-23d placed on a ceiling face in the room and the listening position of a user in the room.



COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-86600
(P2001-86600A)

(43)公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 4 S 5/02

識別記号

F I

H 0 4 S 5/02

デマコト*(参考)

C 5 D 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-263095

(22)出願日 平成11年9月17日(1999.9.17)

(71)出願人 000001937

日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号

(72)発明者 西堀 貴久

大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
内

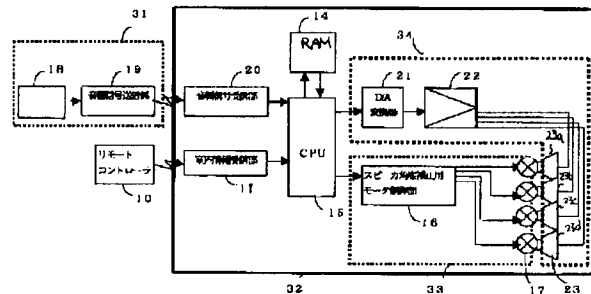
Fターム(参考) 5D062 BB03 CC14

(54)【発明の名称】 サラウンド装置

(57)【要約】

【課題】 サラウンド効果を得るための複数のスピーカを利用者の周囲に配置する必要がなく、また、利用者の聴取位置が変わっても常に最適なサラウンド効果を得ることができるサラウンド装置を提供する。

【解決手段】 前記CPU15は、室内30の大きさ、室内30の天井面に配設したスピーカ23の位置、及び室内30の利用者の聴取位置39から、サラウンド制御部32の4個のスピーカ23a乃至スピーカ23dの各々から出力された音が室内30の各壁面に入射し、さらに前記各壁面で反射して聴取位置39に最短距離で到達する前記スピーカ23a乃至スピーカ23dの出力軸の角度と、その際の到達距離を算出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 室内の天井面に配設され、音響信号を入力して前記室内の各壁面に向けて音を出力する少なくとも4本以上のスピーカを備えるサラウンド装置であって、駆動信号の入力を受けて、支持する前記スピーカの出力軸を制御するスピーカ駆動部と、前記室内の大きさ、前記室内の天井面に配設したスピーカの位置、前記室内の各壁面の反射音特性、及び前記室内の利用者の位置を入力する入力部と、前記入力部から入力された前記室内の大きさ、前記室内の天井面に配設したスピーカの位置、前記室内の各壁面の反射音特性、及び前記室内の利用者の聴取位置を室内情報として格納する記憶部と、前記記憶部に格納された前記室内情報に基づいて前記スピーカ駆動部に駆動信号を出力する制御部であって、前記記憶部に格納された室内情報に基づいて入力された音響信号を補正して前記スピーカに出力する制御部とを具備することを特徴とするサラウンド装置。

【請求項2】 前記制御部は、サラウンド音響信号として、前方、左前方、右前方、左後方、右後方の5本のスピーカに対応した音響信号を入力して、前方、左方、右方、後方の4本のスピーカに対応した音響信号を出力することを特徴とする請求項1記載のサラウンド装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のスピーカを用いて臨場感のある音場再生を行うサラウンド装置に関し、特に利用者の聴取位置に係らず優れた音場再生を実現するサラウンド装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、映画や音楽などを視聴するオーディオシステムにおいて、臨場感のある音場再生を実現するため、複数のスピーカを用いて、聴取者が音源の方向感を感じつつ、音に取り囲まれた感じと広がり感が得られるサラウンド装置が使用されている。図6は、従来のサラウンド装置によるサラウンド状態を示す説明図である。

【0003】従来のサラウンド装置は、図6に示すように、室内50に配設され、聴取位置52の中央前方に配設されるサラウンド再生装置51及びセンタースピーカ41と、前記聴取位置52の左右前方に配設されるフロントスピーカ42及びフロントスピーカ43と、前記聴取位置52の左右後方に配設されるリアスピーカ44及びリアスピーカ45とから構成される。

【0004】次に、このような従来のサラウンド装置の動作を図面を参照して説明する。従来のサラウンド装置は、図示しない記録媒体に記録された再生情報をサラウンド再生装置51が再生してセンタースピーカ41、フロントスピーカ42、フロントスピーカ43、リアスピーカ44、及びリアスピーカ45の各スピーカに対応した音響信号に変換して出力し、その音響信号を前記各ス

ピーカがそれぞれ独立した音41S乃至音45Sとして聴取位置52方向に出力していた。

【0005】このように、従来のサラウンド再生装置は、聴取者の周囲に複数のスピーカを配設し、その複数のスピーカがそれぞれ独立した音を出力することで、聴取位置52において、前後左右の音の移動を実現し、立体感のあるサラウンド音場効果を実現していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のサラウンド装置には、次に列挙するような課題があった。すなわち第1点として、従来のサラウンド装置は、臨場感のある音場再生を実現するため、室内50の聴取位置52の周囲にセンタースピーカ41、フロントスピーカ42、フロントスピーカ43、リアスピーカ44、及びリアスピーカ45の各スピーカを配設していたが、前記各スピーカを配置するスペースが確保できない場合、例えばリアスピーカ45を配設することができない場合、良好なサラウンド効果を得ることができないという課題があった。

【0007】第2点として、従来のサラウンド装置では、予め利用者の聴取位置52を定めた後に、センタースピーカ41、フロントスピーカ42、フロントスピーカ43、リアスピーカ44、及びリアスピーカ45の各スピーカを配設し、利用者が前記聴取位置52で聴取することで最適なサラウンド効果を得られるようになされていたが、利用者が前記聴取位置52から外れた位置で聴取した場合、最適なサラウンド効果を得ることができないという課題があった。

【0008】そこで、本発明の目的は、サラウンド効果を得るための複数のスピーカを利用者の周囲に配置する必要がなく、また、利用者の聴取位置が変わっても常に最適なサラウンド効果を得ることができるサラウンド装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、本発明のサラウンド装置は、室内の天井面に配設され、音響信号を入力して前記室内の各壁面に向けて音を出力する少なくとも4本以上のスピーカを備えるサラウンド装置であって、駆動信号の入力を受けて、支持する前記スピーカの出力軸を制御するスピーカ駆動部と、前記室内の大きさ、前記室内の天井面に配設したスピーカの位置、前記室内の各壁面の反射音特性、及び前記室内の利用者の聴取位置を入力する入力部と、前記入力部から入力された前記室内の大きさ、前記室内の天井面に配設したスピーカの位置、前記室内の各壁面の反射音特性、及び前記室内の利用者の位置を室内情報として格納する記憶部と、前記記憶部に格納された前記室内情報に基づいて前記スピーカ駆動部に駆動信号を出力する制御部であって、前記記憶部に格納された室内情報に基づいて入力された音響信号を補正して前記スピーカに出力す

る制御部とを具備することを特徴とする。さらに、前記制御部は、サラウンド音響信号として、前方、左前方、右前方、左後方、右後方の5本のスピーカに対応した音響信号を入力して、前方、左方、右方、後方の4本のスピーカに対応した音響信号を出力することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】次に、本発明の一実施の形態によるサラウンド装置を図面を参照して説明する。

【0011】図1は、本発明の一実施の形態によるサラウンド装置を説明するための斜視図である。図2は、本発明の一実施の形態によるサラウンド装置の構成を説明するためのブロック図である。図3は、本発明の一実施の形態によるサラウンド装置の取り付け方法を説明するための斜視図である。図4は、本発明の一実施の形態によるサラウンド装置に入力される位置情報を説明するための斜視図である。図5は、本発明の一実施の形態によるサラウンド装置によるサラウンド状態を示す説明図である。

【0012】本発明の一実施の形態によるサラウンド装置は、図1に示すように、室内30の天井面30aに配設され、音響信号を入力して前記室内30の各壁面に向けて音を出力する4本のスピーカ23を備えたサラウンド制御部32と、利用者が入力した室内情報として、前記室内30の大きさ、前記室内30の天井面30aに配設したスピーカ23の位置、前記室内30の各壁面の反射音特性、及び前記室内30の利用者の聴取位置を前記サラウンド制御部32にリモート信号として、例えば赤外線信号を用いて送信する入力部の一例として、リモートコントローラ10と、サラウンド再生装置31とから主に構成される。

【0013】さらに、図2により詳細に説明すると、サラウンド再生装置31は、図示しない記憶媒体に記録された再生情報を再生する再生装置本体18と、その再生装置本体18から入力された音響信号を赤外線信号を用いてサラウンド制御部32に出力する音響信号送信部19とを備えている。また、前記サラウンド制御部32は、前記サラウンド再生装置31の音響信号送信部19から送信された音響信号を受信する音響信号受信部20と、リモートコントローラ10から送信された室内情報を受信する室内情報受信部11と、前記室内情報受信部11を介して入力された室内情報を記憶部の一例として、ランダムアクセスメモリ(RAM)14に格納し、そのRAM14に格納された室内情報に基づいてスピーカ駆動部33に駆動信号を出力するとともに、前記音響信号受信部20を介して入力された音響信号を補正してスピーカシステム34に出力する制御部の一例として、中央処理装置(CPU)15とを備えている。さらに、前記スピーカシステム34は、前記CPU15から音響信号を入力してアナログ音響信号を出力するD/A変換

部21と、前記D/A変換部21から入力されたアナログ音響信号を接続するスピーカ毎の音響信号成分に分離するアンプ22と、前記アンプ22から入力された音響信号を音として出力する4個のスピーカ23a乃至スピーカ23dとを備えている。また、前記スピーカ駆動部33は、前記スピーカ23a乃至スピーカ23dを各々支持するモータ17と、前記CPU15から駆動信号の入力を受けて前記各モータ17に電力を供給し、そのモータ17に支持されたスピーカ23から発する音の主要部分が伝搬され、スピーカの前面に伸びる軸として、出力軸の制御を行うスピーカ角度補正用モータ制御部16とを備えている。

【0014】さらに、前記サラウンド制御部32は、図3に示されるように、室内30の天井面30aに予め配設されている天井照明取付電源装置25に簡易に接続できるようになされている。

【0015】次に、本発明の一実施の形態によるサラウンド装置の動作を図2を参照して説明する。本発明の一実施の形態によるサラウンド装置は、その使用開始時に利用者によって、室内情報として室内30の大きさ、室内30の天井面30aに配設したスピーカ23の位置、室内30の各壁面の反射音特性、及び室内30の利用者の聴取位置がリモートコントローラ10により入力される。

【0016】すなわち、図4に示されるように、前記室内30の大きさとして、幅w1、奥行きd1、高さh1が入力され、前記室内30の天井面30aに配設したスピーカ23の位置として、A点を原点とした時の幅w2、奥行きd2、高さh2が入力され、前記室内30の利用者の聴取位置39として、A点を原点としたときの幅w3、奥行きd3、高さh3が入力され、さらに室内30の各壁面の反射音特性として、木材、ガラス、コンクリートなどの壁の材質情報が入力される。

【0017】前記リモートコントローラ10に入力された前記室内情報は、サラウンド制御部32に送信され、室内情報受信部11を介してCPU15に入力する。前記CPU15は、入力された室内情報のうち、室内30の大きさ(w1、d1、h1)、室内30の天井面に配設したスピーカ23の位置(w2、d2、h2)、及び室内30の利用者の聴取位置39(w3、d3、h3)から、サラウンド制御部32の4本のスピーカ23a乃至スピーカ23dの各々から出力された音が室内30の各壁面に入射し、さらに前記各壁面で反射して聴取位置39に最短距離で到達する前記スピーカ23a乃至スピーカ23dの出力軸の角度と、その際の到達距離を算出し、前記算出された出力軸の角度情報は駆動信号としてスピーカ角度補正用モータ制御部16に送出され、また到達距離は遅延補正值としてRAM14に格納される。

【0018】図5は、本発明の一実施の形態によるサラウンド装置によるサラウンド状態を示す説明図であっ

て、例えば、室内30を上面から見た場合、サラウンド制御部32のスピーカ23cからの出力された音23cSは室内30の壁面30bで反射して音23cS'として聴取位置39に到達するが、前記壁面30cへの入射角 θ 及び前記壁面30cからの出射角 θ' が等しくなるようにスピーカ23cの出力軸の角度が算出され、前記スピーカ23cの左右方向として、X方向の駆動信号として出力される。また、同様に前記スピーカ23cの上下方向の出力軸の角度も算出され、さらに他のスピーカ23a、スピーカ23b、スピーカ23dについても左右方向、上下方向の出力軸の角度が算出され、駆動信号として出力される。

【0019】前記CPU15により駆動信号の入力を受けたスピーカ角度補正用モータ制御部16は、その駆動信号に基づいてモータ17に電力を供給し、そのモータ17に支持されたスピーカ23a乃至23dの出力軸を変更する。

【0020】また、前記CPU15は、室内30の各壁面の反射音特性として、木材、ガラス、コンクリートなどの壁の材質情報が入力されるので、その材質情報に対応した周波数補正値をRAM14に格納する。

【0021】次に、再生装置本体18による記録媒体の再生が行われ、再生された音響信号は、音響信号送信部19及び音響信号受信部20を介してCPU15に入力される。前記CPU15は、RAM14に格納された室内30の大きさ、室内30の天井面30aに配設したスピーカ23の位置、及び室内30の利用者の聴取位置から算出された遅延補正値及び室内30の各壁面の反射音特性による周波数補正値によりサラウンド再生装置31から入力した音響信号の補正を行う。

【0022】すなわち、遅延補正値は、スピーカ23a乃至スピーカ23dから出力された音が、室内30の各壁面で反射して利用者に到達する距離の違いから生じる音の到達時間のずれを無くすためのもので、到達距離が短い場合はスピーカ23から音を出力するタイミングを遅らせる補正を行う。また、周波数補正値は、スピーカ23a乃至スピーカ23dから出力された音が、室内30の各壁面に入射して反射する過程で失われる周波数成分及び音量を補正するもので、吸収される周波数成分及び音量について予め増幅して出力する。

【0023】さらに、前記CPU15は、再生装置18からサラウンド音響信号として、前方、左前方、右前方、左後方、右後方の5本のスピーカに対応した音響信号が入力されるので、その音響信号を前方、左方、右方、後方の4本のスピーカに対応した音響信号として出力する。

【0024】前記CPU15により補正された音響信号は、D/A変換部、アンプ22、及びスピーカ23を介して音として出力され、さらに室内30の各壁面で反射して利用者の聴取位置39でサラウンドの音場が実現さ

れる。

【0025】以上説明したように、本発明の一実施の形態によるサラウンド装置によれば、出力軸の調整可能なスピーカ23a乃至スピーカ23dを備えたサラウンド制御部32は、室内30の天井面30aに配設され、サラウンド再生装置31から赤外線信号を用いて入力された音響信号の入力を受けて前記スピーカ23a乃至スピーカ23dから音を出力し、さらにその出力された音は、前記室内30の各壁面で反射して聴取位置39を取り囲むように入力するので、聴取位置を取り囲む位置にサラウンドスピーカを配設しなくても臨場感のある音場再生を実現するサラウンド効果を得ることができる。また、前記スピーカ23a乃至23dは、そのスピーカ23a乃至スピーカ23dを支持するモータ17と、室内30の大きさ、室内30の天井面30aに配設したスピーカ23の位置、及び室内30の利用者の聴取位置からCPU15が算出した駆動信号の入力を受けて前記モータ17に電力を供給し、そのモータ17に支持されたスピーカ23a乃至スピーカ23dの出力軸の制御を行うスピーカ角度補正用モータ制御部16とを備えているので、利用者が室内30のどこにいても、前記スピーカ23a乃至スピーカ23dの出力軸の制御を行うことで、常に最適なサラウンド効果を得ることができる。

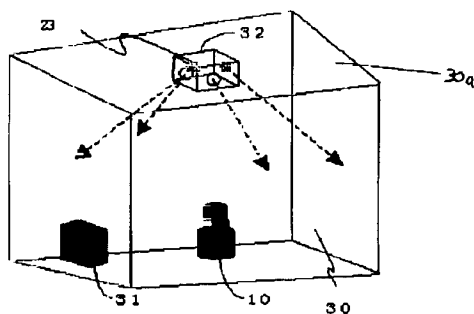
【0026】さらに、CPU15は、室内30の大きさ、室内30の天井面30aに配設したスピーカ23の位置、及び室内30の利用者の聴取位置から算出された遅延補正値及び室内30の各壁面の反射音特性による周波数補正値によりサラウンド再生装置31から入力された音響信号を補正するので、スピーカ23a乃至スピーカ23dから出力された音が、室内30の各壁面で反射して利用者に到達する距離の違いから生じる音の到達時間のずれを解消し、また、スピーカ23a乃至スピーカ23dから出力された音が、室内30の各壁面に入射して反射する過程で失われる周波数成分及び音量を増幅するので、臨場感のある音場再生を実現する最適なサラウンド効果を得ることができる。また、前記CPU15は、再生装置18からサラウンド音響信号として入力した前方、左前方、右前方、左後方、右後方の5本のスピーカに対応した音響信号を前方、左方、右方、後方の4本のスピーカに対応した音響信号として出力するので、入力されたサラウンド音響信号を変換して簡易的なサラウンド音場を実現することができる。

【0027】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明のサラウンド装置によれば、室内の天井面に配設され、音響信号を入力して前記室内の各壁面に向けて音を出力する少なくとも4本以上のスピーカを備えるサラウンド装置は、駆動信号の入力を受けて、支持する前記スピーカの出力軸を制御するスピーカ駆動部と、前記室内の大きさ、前記室内の天井面に配設したスピーカの位置、前記室内の各壁

面の反射音特性、及び前記室内の利用者の位置を入力する入力部と、前記入力部から入力された前記室内の大きさ、前記室内の天井面に配設したスピーカの位置、前記室内の各壁面の反射音特性、及び前記室内の利用者の聴取位置を室内情報として格納する記憶部と、前記記憶部に格納された前記室内情報に基づいて前記スピーカ駆動部に駆動信号を出力する制御部とを備えている。従って、前記室内の各壁面で反射した音を前記室内の特定の場所を取り囲むように入力させることができ、しかも前記室内の大きさ、前記室内の天井面に配設したスピーカの位置、前記室内の各壁面の反射音特性、及び前記室内の利用者の位置聴取位置により、各壁面で反射して利用者に到達する距離の違いから生じる音の到達時間のずれを補正し、また、スピーカから出力された音が、室内の各壁面に入射して反射する過程で失われる周波数成分及び音量の補正も行うので、聴取者を取り囲むようにサラウンドスピーカを配設しなくても、臨場感のある音場再生を常に最適な状態で実現できるといった効果を奏する。さらに、利用者の聴取位置が変わっても、新たな聴取位置を入力部を介して入力することで、その新たな聴取位置に基づいて制御部がスピーカ駆動部に駆動信号を出力し、スピーカの出力軸が制御されるので、室内のどこにいても常に最適なサラウンド効果を得ることができるといった効果を奏する。また、前記制御部は、サラウンド音響信号として入力した前方、左前方、右前方、左後方、右後方の5本のスピーカに対応した音響信号を前方、左方、右方、後方の4本のスピーカに対応した音響信号として出力するので、入力されたサラウンド音響信号を変換して簡易的なサラウンド音場を実現することができるといった効果を奏する。

【図1】



【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態によるサラウンド装置を説明するための斜視図である。

【図2】本発明の一実施の形態によるサラウンド装置の構成を説明するためのブロック図である。

【図3】本発明の一実施の形態によるサラウンド装置の取り付け方法を説明するための斜視図である。

【図4】本発明の一実施の形態によるサラウンド装置に入力される位置情報を説明するための斜視図である。

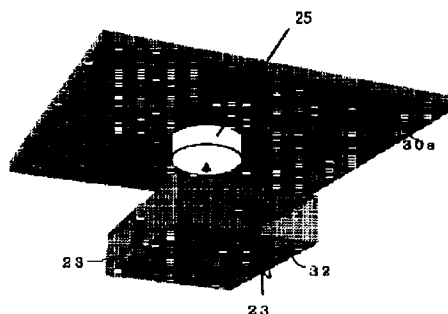
【図5】本発明の一実施の形態によるサラウンド装置によるサラウンド状態を示す説明図である。

【図6】従来のサラウンド装置によるサラウンド状態を示す説明図である。

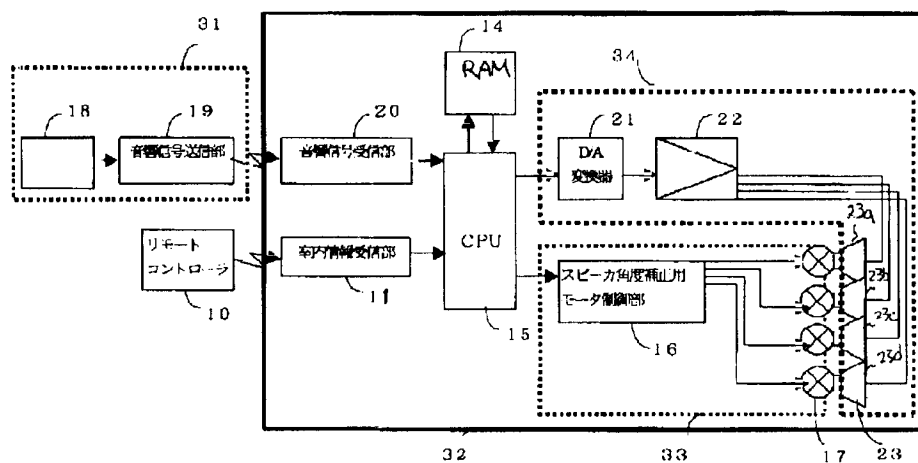
【符号の説明】

- 10 リモートコントローラ
- 11 室内情報受信部
- 14 ランダムアクセスメモリ (RAM)
- 15 中央処理装置 (CPU)
- 16 スピーカ角度補正用モータ制御部
- 17 モータ
- 18 再生装置本体
- 19 音響信号送信部
- 20 音響信号受信部
- 21 D/A変換部
- 22 アンプ
- 23 スピーカ
- 31 サラウンド再生装置
- 32 サラウンド制御部
- 33 スピーカ駆動部
- 34 スピーカシステム

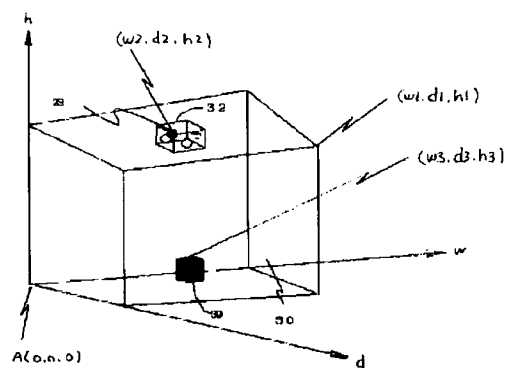
【図3】



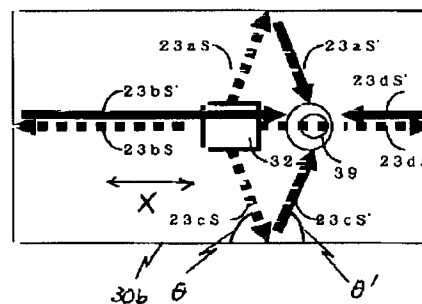
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

